

CURSO DE LECTURA E INTERPRETACIÓN DE PLANOS TÉCNICOS



MÓDULO 2: PLANOS DE
CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE

PLANOS DE CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE

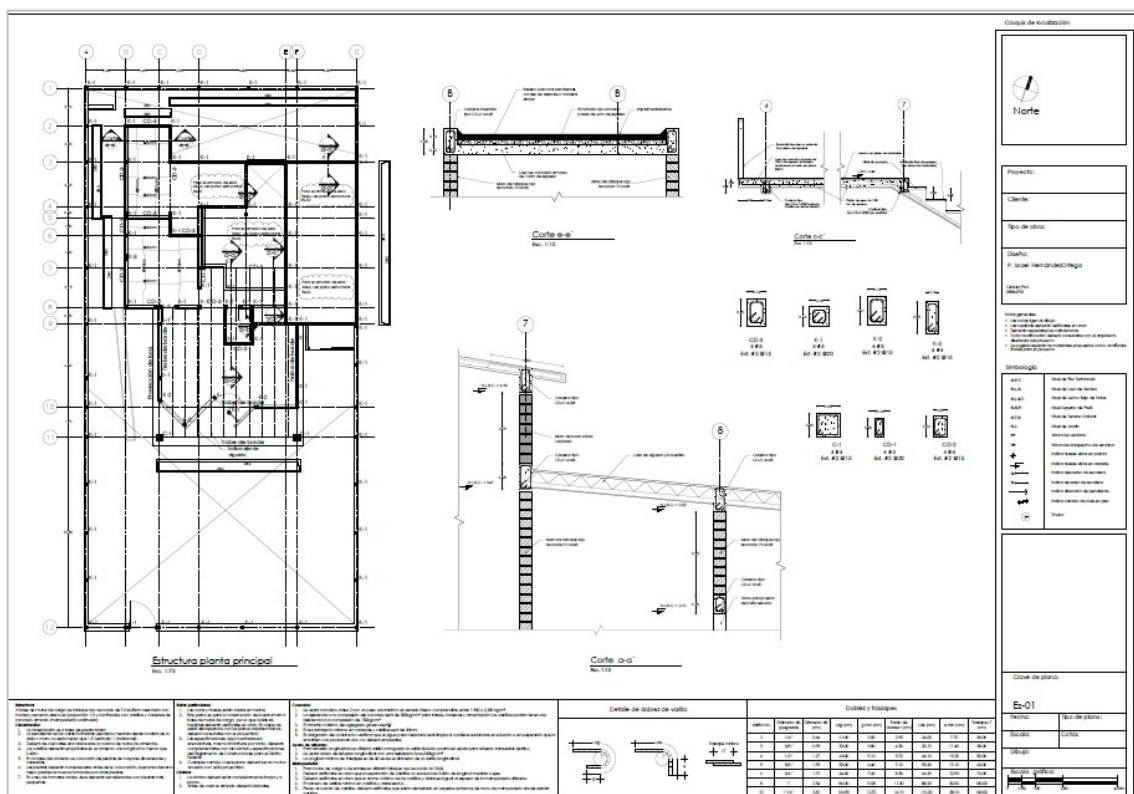
2.1 Estructura general de un plano constructivo

→ ¿Qué es un plano constructivo?

Un **plano constructivo** es un documento técnico gráfico que representa, de forma detallada y precisa, todos los elementos necesarios para construir una obra civil, industrial o mecánica. A través de **líneas, símbolos, cotas y notas**, se traduce el diseño conceptual en información concreta para su ejecución en terreno.

El plano es un **lenguaje universal de la ingeniería y la arquitectura**: no depende del idioma, sino de la comprensión de convenciones gráficas estandarizadas.

Estos planos contienen toda la información necesaria y las pautas que se han de seguir para poder construir el proyecto desde las necesidades de instalaciones, si se requiere, como los materiales, pesos y medidas exactas de cada despiece.



→ Finalidad de un plano constructivo

El objetivo principal es **comunicar instrucciones técnicas** a todas las personas involucradas en el proyecto (arquitectos, ingenieros, técnicos, maestros, contratistas, etc.).

Un plano constructivo debe:

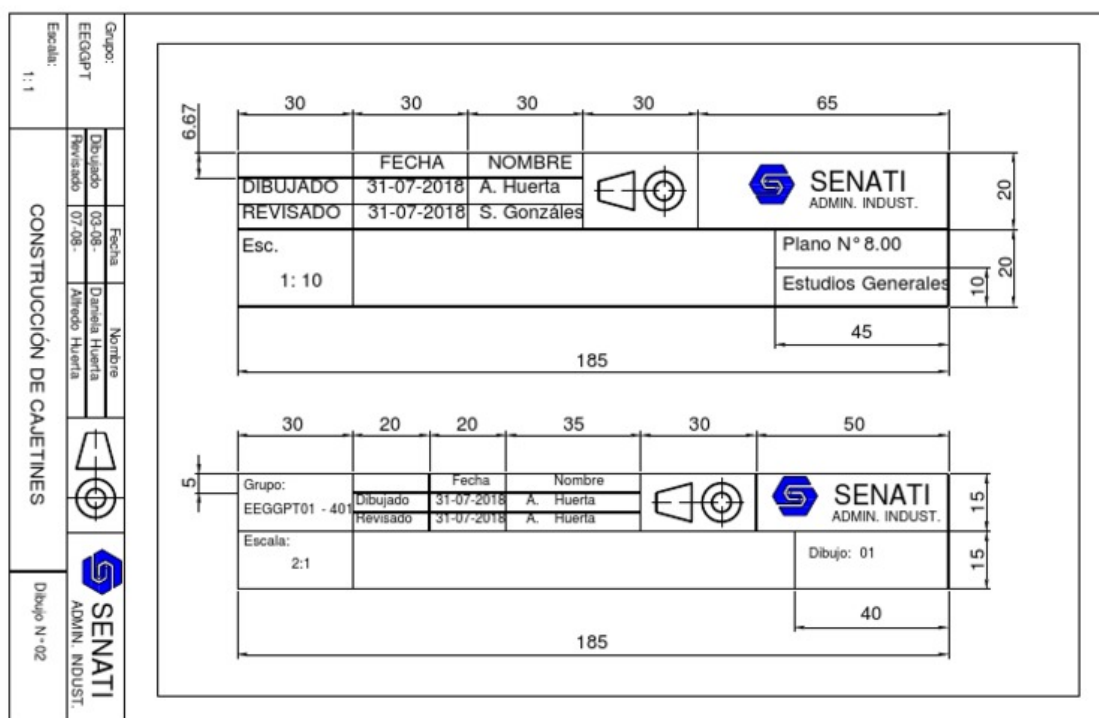
- Indicar **qué se construye, cómo se construye y con qué materiales.**
- Ser **exacto, legible y completo.**
- Cumplir con las **normas técnicas y gráficas** (NCh, ISO, DIN o ANSI, según el país).

→ Partes principales de un plano constructivo

Un plano correctamente elaborado debe incluir los siguientes componentes:

1) Título o Cajetín

El **cajetín** es el área de identificación del plano, y actúa como su “documento de identidad”.



Ubicación: Generalmente se encuentra en la esquina inferior derecha del plano.

Información que contiene:

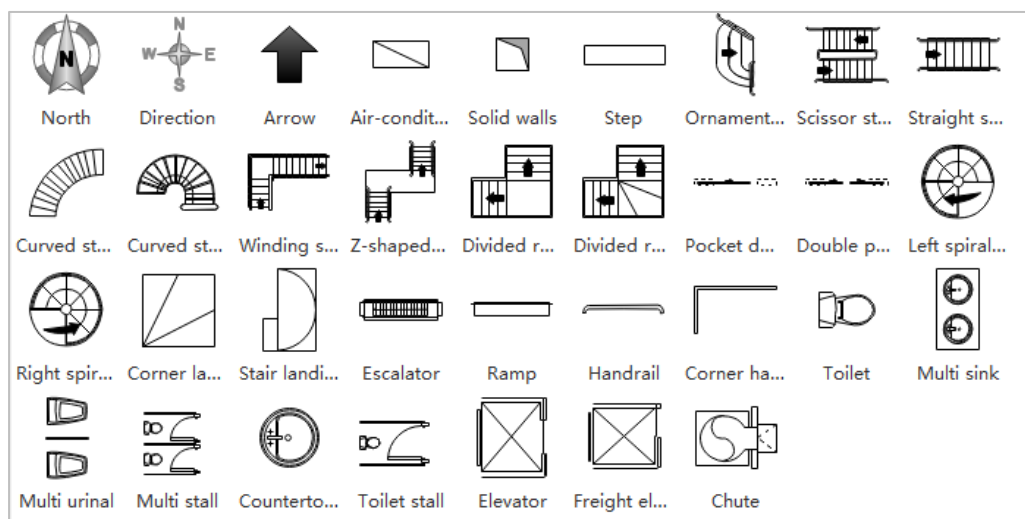
Elemento	Descripción	Ejemplo
Nombre del proyecto	Identifica la obra o instalación	<i>Centro de Salud Familiar El Alba</i>
Nombre del plano	Describe el contenido del dibujo	<i>Planta de fundaciones</i>
Escala	Relación entre medidas reales y dibujadas	<i>Escala 1:100</i>
Fecha	Momento en que se elaboró el plano	<i>Octubre 2025</i>
Número o código de plano	Permite clasificar y ordenar planos	<i>E-01, A-02, D-05</i>
Autor o responsable	Profesional o institución que elaboró	<i>Dpto. de Ingeniería Estructural</i>
Firma y revisión	Control técnico de calidad	<i>Revisión 1: Aprobada por Ing. Civil J. Soto</i>

2) Simbología

La **simbología** es el conjunto de signos, figuras o abreviaturas que se utilizan para representar materiales, instalaciones o elementos constructivos. Estos símbolos se basan en normas técnicas (por ejemplo, la **NCh 986, ISO 4067**, o normas americanas **ANSI Y32**).

Objetivo: Evitar la descripción escrita extensa, reemplazándola por un lenguaje gráfico universal.

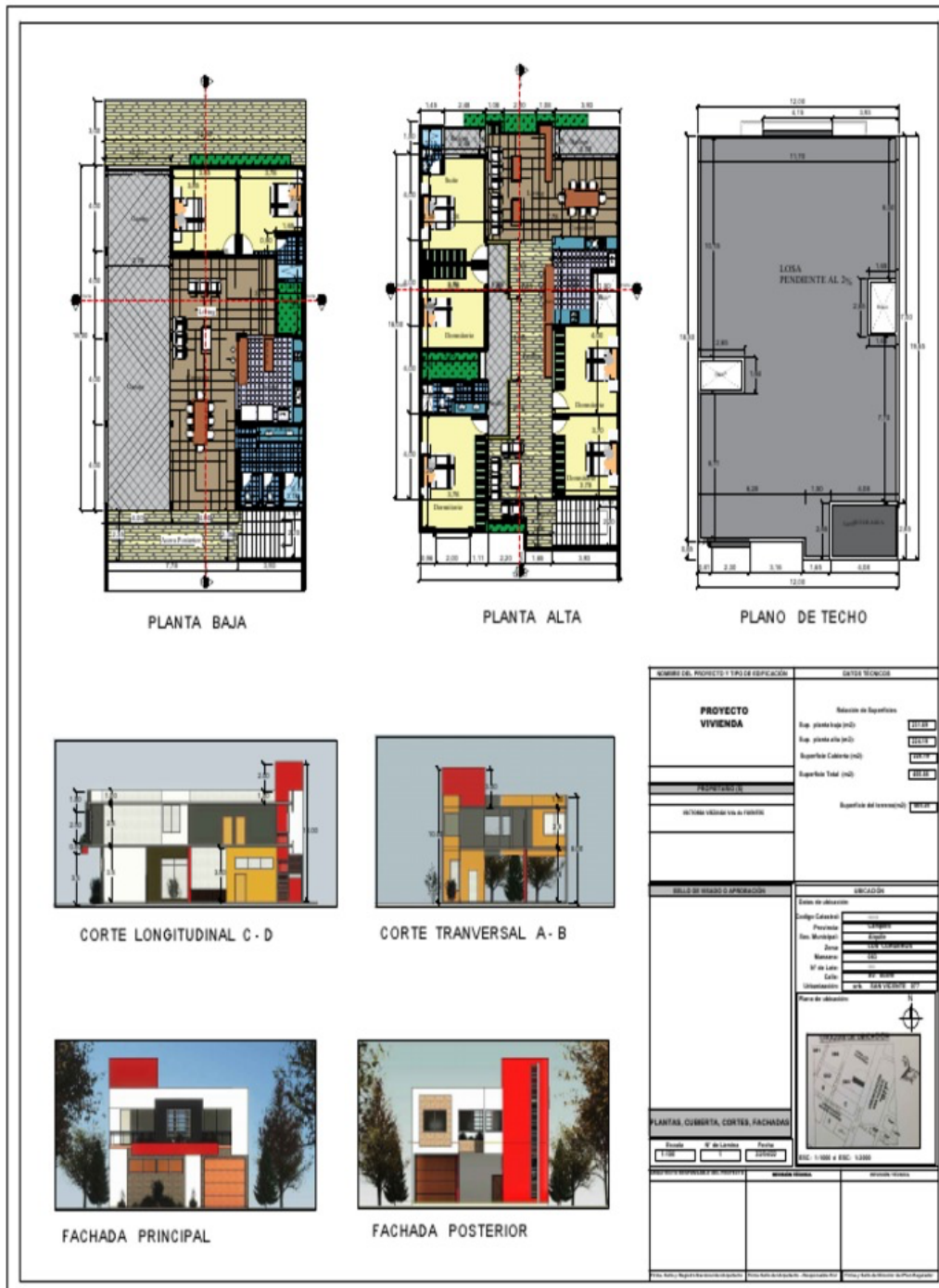
Tipos de simbología más comunes:



3) Vistas

Las **vistas** son representaciones gráficas del objeto o construcción desde distintos puntos de observación.

Su función es mostrar con exactitud **la forma, dimensiones y disposición espacial** de cada parte.



Principales tipos de vistas:

1. Planta:

Representa la vista desde arriba, como si se cortara horizontalmente el edificio a una altura de 1,20 m aprox.

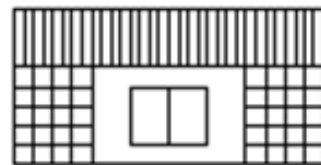
- Muestra muros, puertas, ventanas y mobiliario.
- Incluye cotas, niveles y ejes de referencia.



2. Fachadas o elevaciones:

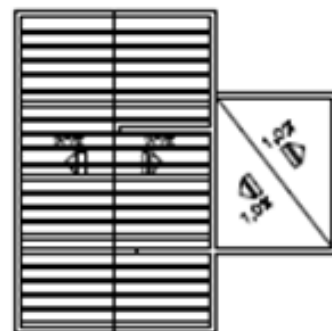
Son vistas laterales o frontales del edificio.

- Permiten apreciar el diseño arquitectónico.
- Indican alturas, materiales de acabado y pendientes de techumbre.



3. Vista inferior o de techo:

Representa los elementos vistos desde abajo, como luminarias, cielos falsos o estructuras superiores.



4) Cortes o Secciones

El término sección (o corte) indica una proyección ortogonal de un edificio interceptado con un plano vertical, es decir, perpendicular a la línea del horizonte.

Este tipo de representación bidimensional permite controlar la distribución de los espacios en los distintos niveles, los elementos de conexión vertical (escaleras, ascensores, rampas, etc.), las estructuras (forjados, muros, pilares), las diferencias de altura, etc. De esta manera, se muestra el interior y el exterior del edificio.

En general, el plano de sección suele elegirse de forma que proporcione el máximo de información útil para la comprensión de la obra y debe indicarse adecuadamente en planta (convencionalmente con una línea mixta de punto y trazo, flechas y letras).

Para diferenciar las partes seccionadas de las proyectadas, al igual que para la representación en planta, se utilizan líneas de distinto grosor (más gruesas para las partes seccionadas, más finas para las proyectadas y discontinuas para los objetos que no son visibles pero que se considera que deben aparecer en el gráfico) y puntos (discontinuos o sólidos).



Sección longitudinal

Para la comprensión del dibujo, siempre es aconsejable indicar también la escala métrica de representación. Esta se elige en función del grado de detalle y de la finalidad que se quiera comunicar con el dibujo.

Por ejemplo, se debe utilizar la escala:

- 1:25.000, 1:50.000 para las representaciones topográficas;
- 1:10.000, 1:5.000 para representaciones a escala territorial/municipal;

- 1:2.000, 1:1.000 para los agregados urbanos;
- 1:500 para la transición de la escala urbana a la arquitectónica;
- 1:200 para el proyecto general;
- 1:100 para el proyecto arquitectónico;
- 1:50 para el proyecto ejecutivo;
- 1:20, 1:10, 1:5 para los detalles de construcción;
- 1:1 para los detalles que requieren una representación a escala real.

Aunque se declare la escala métrica de representación, es bueno acotar los dibujos para añadir más información y tener una lectura inmediata del dibujo.

5) Leyendas y notas técnicas

Las **leyendas** son textos complementarios que explican elementos gráficos del plano.

Pueden incluir:

- Descripción de materiales: *Muro de hormigón armado $f'c=25$ MPa.*
- Tipo de terminaciones: *Pintura látex, color blanco.*
- Referencias a otros planos: *Ver detalle D-03.*
- Indicaciones constructivas: *Nivel +0.00 corresponde al piso terminado.*

Tipos de leyendas más comunes:

Leyenda de
materiales

Leyenda de
simbología

Notas de
especificación

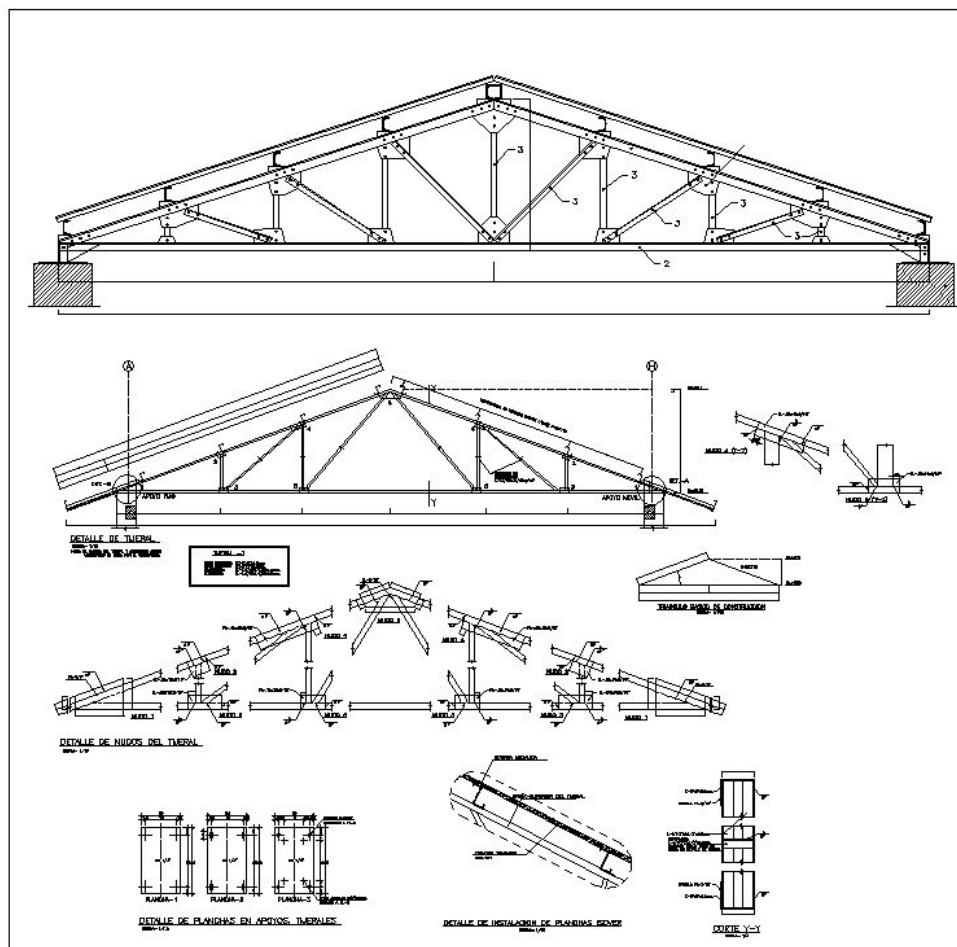
2.2 Representación de estructuras metálicas y de hormigón armado

Las **estructuras metálicas** y las **estructuras de hormigón armado** constituyen los principales sistemas resistentes utilizados en la construcción moderna.

Ambas proporcionan **soporte, estabilidad y rigidez** a edificaciones, puentes, galpones, plantas industriales y todo tipo de infraestructura.

En los **planos constructivos**, estos sistemas se representan mediante **símbolos, líneas y convenciones gráficas normalizadas**, que permiten visualizar la ubicación, tamaño, tipo de material y forma de unión de cada elemento estructural.

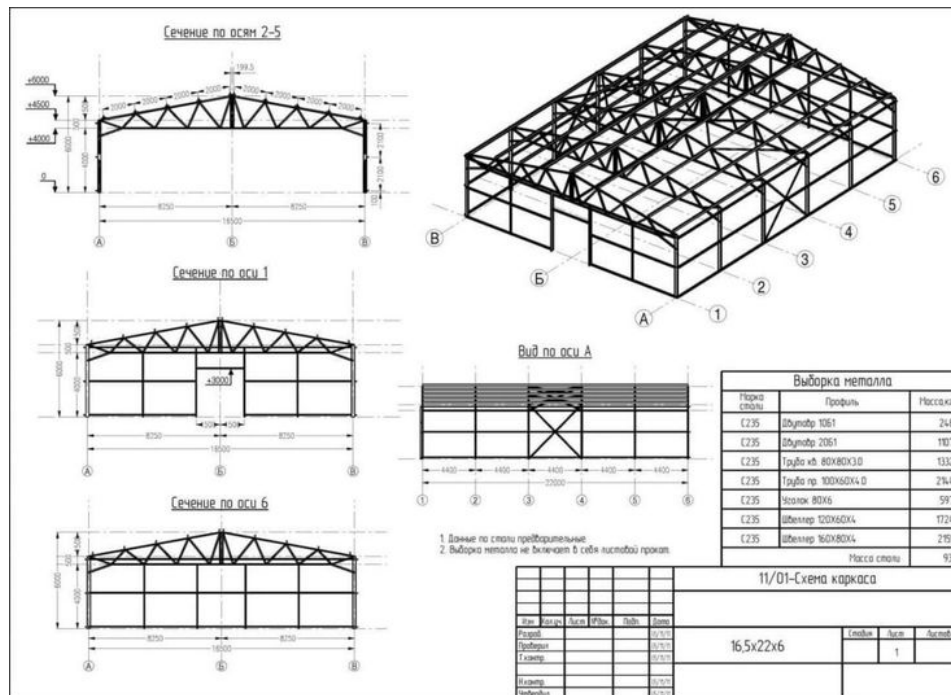
La lectura correcta de estos planos es fundamental para garantizar la **seguridad y precisión del montaje y la ejecución en obra**.



→ Planos de estructuras metálicas

Los planos de estructuras metálicas representan la **forma, dimensiones y conexiones** de todos los elementos de acero que conforman una estructura.

Se utilizan en proyectos como **galpones, bodegas, plantas industriales, edificios de acero o torres de transmisión**.



Elementos estructurales metálicos principales

Elemento	Función	Representación en el plano
Columnas	Soportan cargas verticales.	Líneas gruesas con identificación (C1, C2).
Vigas	Soportan pisos o techos.	Líneas continuas con etiquetas (V1, V2).
Perfiles	Elementos estándar de acero (H, I, U, L, tubo).	Identificados por tipo y dimensiones (HEB 200, IPN 120).
Placas base y anclajes	Unen la columna a la fundación.	Dibujadas con pernos y soldaduras.
Pernos y uniones	Conectan los elementos estructurales.	Símbolos de unión empernada o soldada.

Características gráficas de los planos metálicos

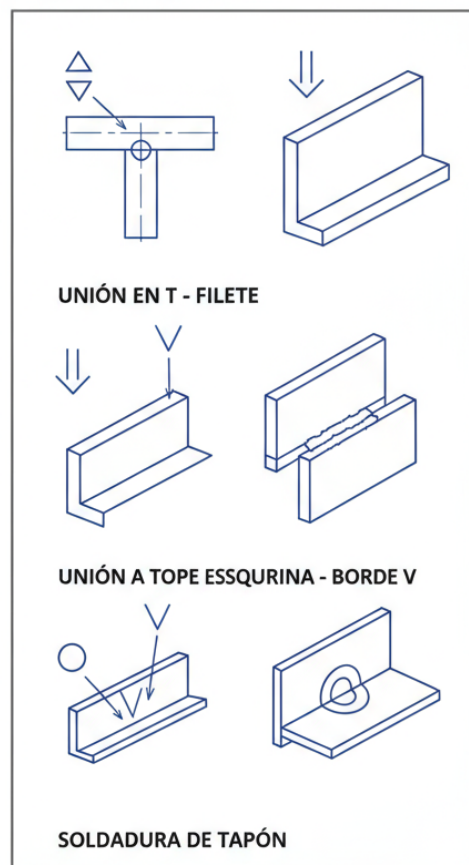
- **Líneas gruesas y continuas:** representan los elementos principales.
- **Líneas delgadas:** muestran detalles, ejes o cotas.
- **Símbolos de soldadura:** indican el tipo y posición del cordón.
- **Escalas comunes:** 1:20, 1:25 o 1:50, dependiendo del nivel de detalle.
- **Identificación alfanumérica:** cada pieza recibe un código (V1, C3, PB2).
- **Planillas o cuadros de materiales:** detallan dimensiones, pesos y longitudes de perfiles.

Simbología en estructuras metálicas

SÍMBOLOS BÁSICOS



APLICACIÓN EN PLANO



Detalles y planos complementarios

Además del plano general, las estructuras metálicas requieren **planos de detalle**, que muestran con precisión las uniones, cortes y longitudes exactas.

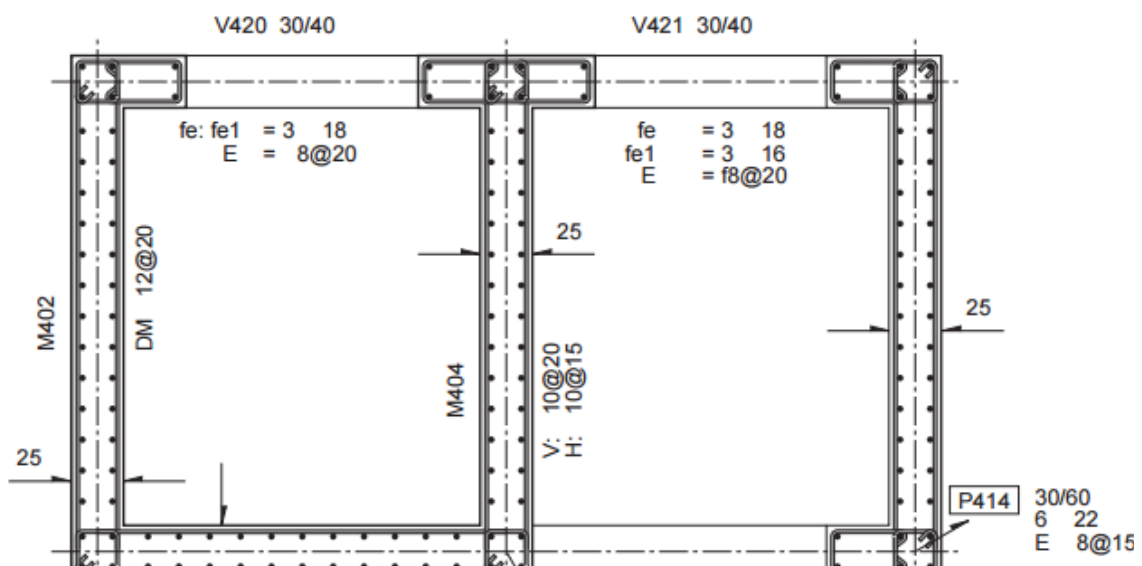
Estos incluyen:

- Detalle de soldaduras (tipo, tamaño y ángulo).
- Vistas ampliadas de uniones de vigas y columnas.
- Planos de taller para fabricación.
- Plano de montaje (ensamble en obra).

→ Planos de estructuras de hormigón armado

Los **planos de hormigón armado** muestran los elementos formados por concreto y barras de acero de refuerzo.

Estos planos son indispensables para la ejecución de **cimientos, muros, losas, vigas, pilares, zapatas, escaleras y muros de contención**.



Elementos estructurales de hormigón armado

Elemento	Función principal	Representación típica
Fundaciones (zapatas o losas de base)	Distribuir cargas al suelo.	Rectángulos con tramas y cotas.
Vigas	Unir y soportar columnas o muros.	Líneas gruesas y barras de refuerzo dibujadas.
Pilares o columnas	Transmiten las cargas verticales.	Cuadros o rectángulos con indicación de refuerzo longitudinal.
Losas	Superficies horizontales (pisos o techos).	Líneas de dirección del refuerzo y flechas.
Muros estructurales	Soporte y confinamiento.	Tramas con indicación de armaduras verticales y horizontales.

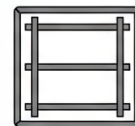
Convenciones gráficas y simbología

Principales representaciones:

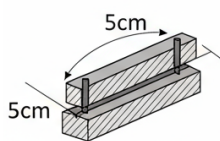
- **Barras de refuerzo:** se indican con el símbolo ϕ (phi), seguido del diámetro en milímetros.
- **Estribos o estribaciones:** líneas cerradas que rodean el refuerzo longitudinal.
- **Recubrimiento:** distancia entre el refuerzo y la superficie del hormigón.
- **Cotas:** medidas exactas de largo, ancho y altura de los elementos.
- **Sombras o tramas:** indican secciones cortadas de concreto.



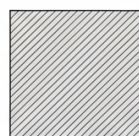
Barra de refuerzo (ϕ)



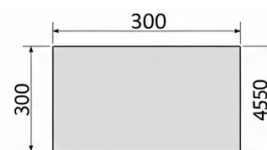
Estribo o Estribación



Recubrimiento



Tramas (Sección)



Cota

Notas y especificaciones del plano

Los planos de hormigón armado siempre deben incluir notas técnicas complementarias, tales como:

- **Resistencia del hormigón:** $f'c = 25$ MPa (o el valor especificado).
- **Tipo de acero:** A630-420H (según norma chilena).
- **Recubrimientos mínimos:** 2.5 cm en vigas, 3 cm en losas, 5 cm en fundaciones.
- **Método de colocación del acero y vibrado del hormigón.**

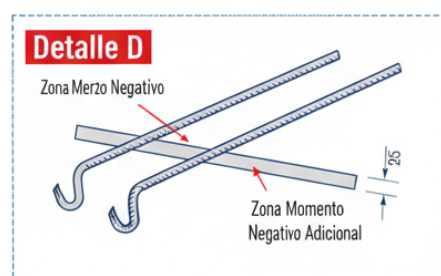
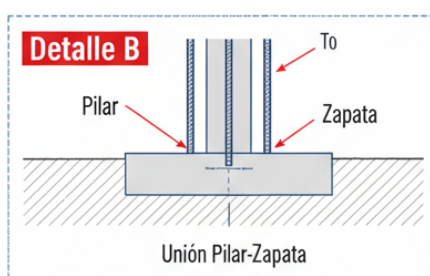
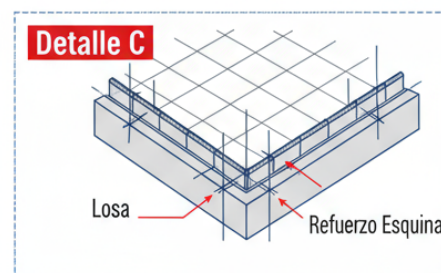
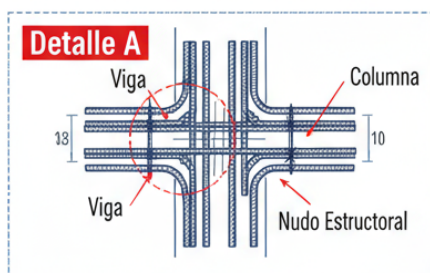
Detalles y cortes estructurales

Los planos de hormigón incluyen **vistas ampliadas** o **detalles constructivos** de las zonas más complejas:

- Nudos entre vigas y columnas.
- Uniones entre zapatas y pilares.
- Refuerzo en esquinas y bordes de losas.
- Ganchos, traslapes y empalmes de barras.
- Refuerzo adicional en zonas de momento negativo (sobre los apoyos).

Cada detalle se rotula como “**Detalle A**”, “**Detalle B**” y se ubica en relación al plano general mediante una línea o círculo de referencia.

Ejemplo:



2.3 Identificación de materiales y componentes en planos de obra civil

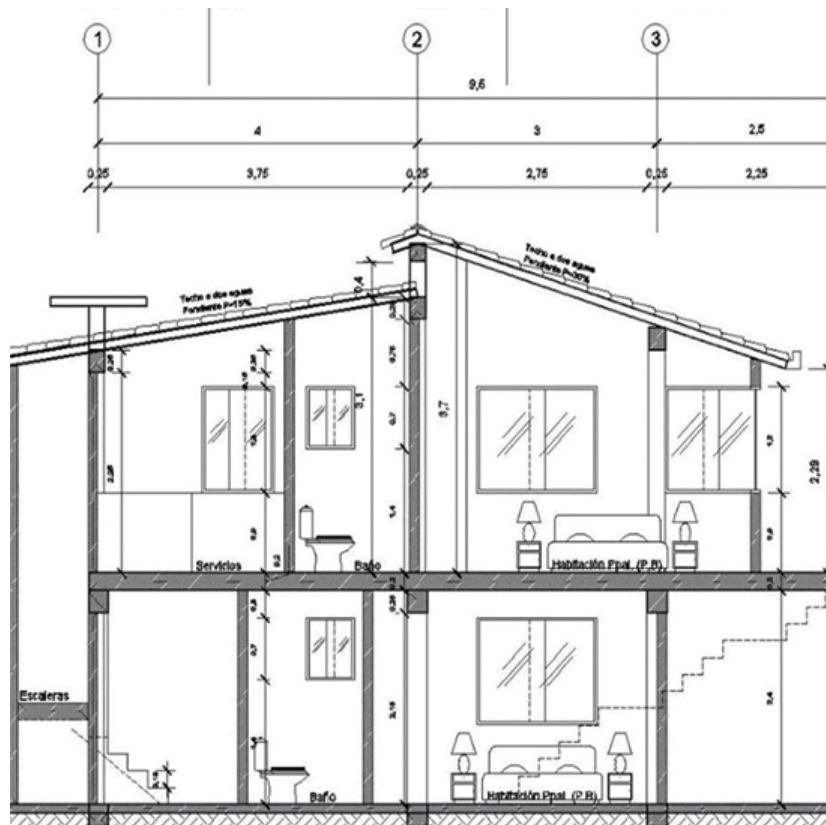
Los planos de obra civil no solo representan formas o medidas; también **informan sobre los materiales** que conforman cada elemento constructivo. Su correcta lectura es clave para:

Asegurar la **coherencia entre diseño y ejecución**.

Evitar **errores de interpretación** en terreno.

Permitir la **estimación de costos y cantidades** (presupuestos y cubicaciones).

Facilitar el **control de calidad** y la **inspección técnica**.



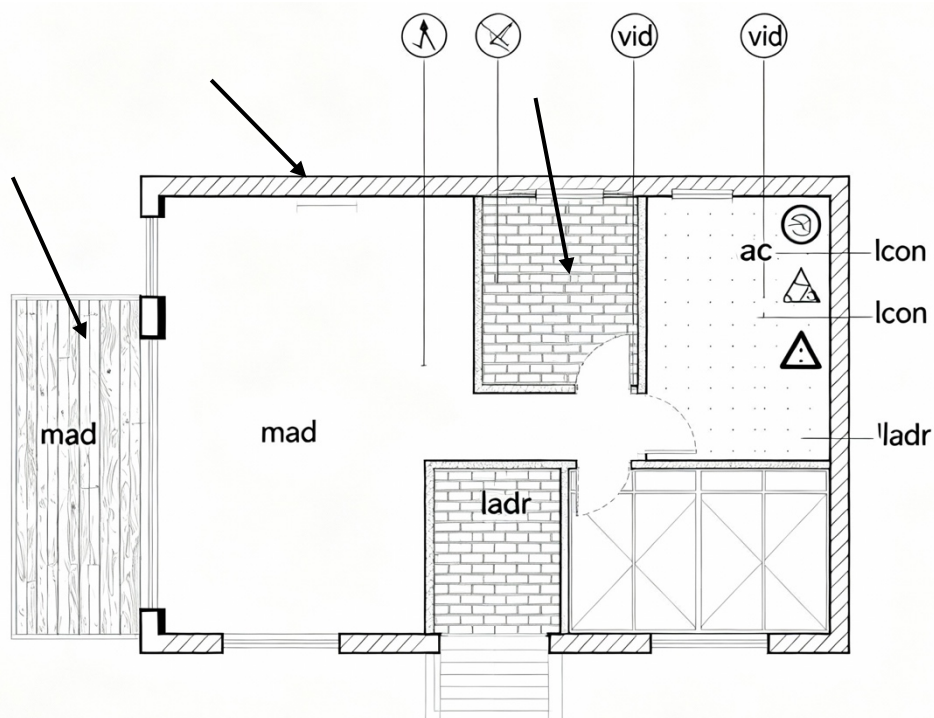
→ Cómo se identifican los materiales

Los materiales se pueden identificar de **tres formas complementarias**:

1) Por simbología o tramas

Cada material se representa mediante **patrones gráficos normalizados** (hachurados o tramas) en cortes y secciones.

Material	Trama o representación típica	Observaciones
Hormigón armado	Punteado o sombreado uniforme	Usado en losas, vigas y fundaciones.
Acero estructural	Líneas diagonales cruzadas densas	Perfiles, vigas metálicas y uniones.
Ladrillo / Bloque	Zigzag o líneas diagonales separadas	Muros portantes y tabiques.
Madera	Líneas curvas o en forma de vetas	Cubiertas, encofrados o marcos.
Vidrio	Líneas diagonales finas y regulares	Ventanas o cerramientos.
Relleno / Tierra	Trama irregular con puntos gruesos	Cortes, terraplenes, fundaciones.

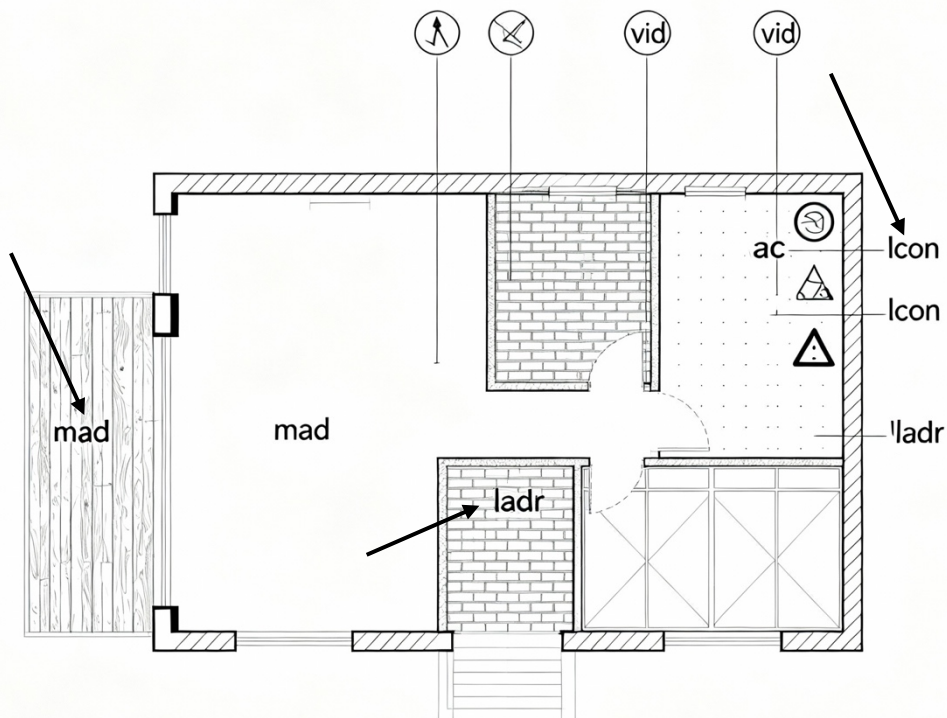


2) Por abreviaturas y códigos

En los planos se utilizan abreviaturas para **ahorrar espacio y mantener claridad**.

Estas siglas suelen colocarse junto a los elementos o dentro de las leyendas.

Abreviatura	Material	Uso común
H°A°	Hormigón armado	Vigas, losas, pilares, fundaciones
AC	Acero	Perfiles, barras o estructuras metálicas
LADR	Ladrillo	Muros, tabiques
MAD	Madera	Cubiertas, estructuras livianas
PVC	Policloruro de vinilo	Tuberías sanitarias o eléctricas
AL	Aluminio	Ventanas, puertas, estructuras livianas
GL	Vidrio	Cerramientos, ventanas
GRC	Hormigón reforzado con fibra de vidrio	Fachadas prefabricadas



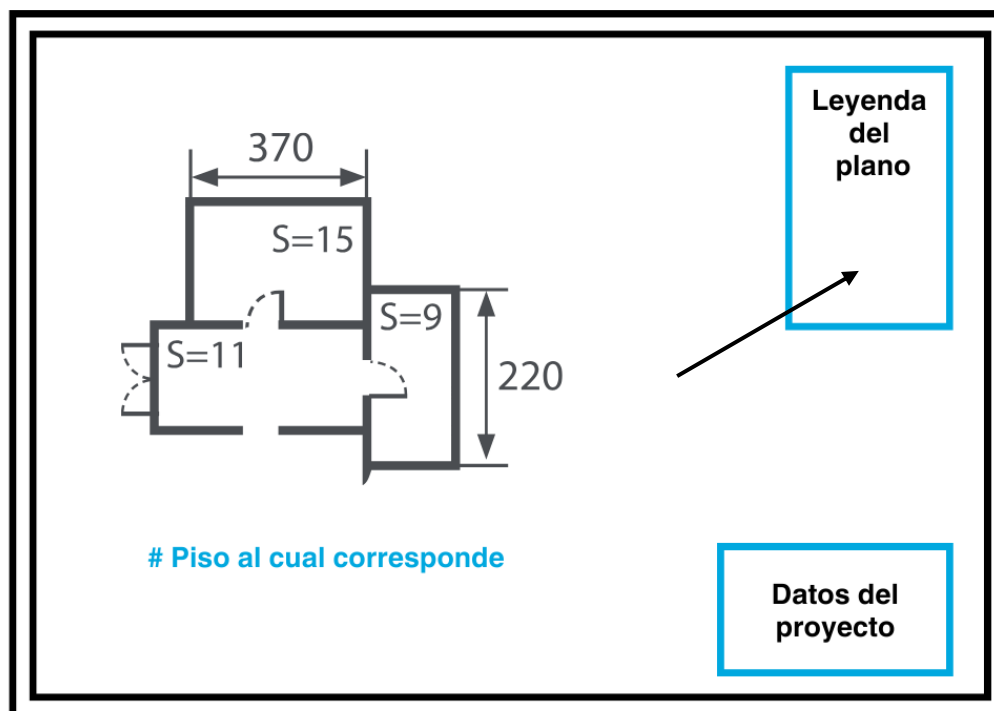
3) Por leyendas o cuadros de materiales

En la parte inferior o lateral del plano se incluyen **leyendas o tablas descriptivas**, donde se especifican los materiales de forma detallada. Estos cuadros incluyen:

- Nombre del material o componente.
- Dimensiones y unidades.
- Norma técnica de fabricación.
- Cantidad estimada.
- Notas sobre instalación o acabado.

Ejemplo de leyenda estructural:

Elemento	Material	Dimensiones	Observaciones
Viga V1	H°A° $f'_c=25$ MPa	20x40 cm	Refuerzo $\phi 12$, 15 cm
Columna C1	Perfil HEB 200 (Acero ASTM A36)	—	Unión soldada
Losa L1	H°A°	esp. 15 cm	Mallazo Q188
Muro M1	LADR cerámico	14x29x29 cm	Mortero cemento-arena

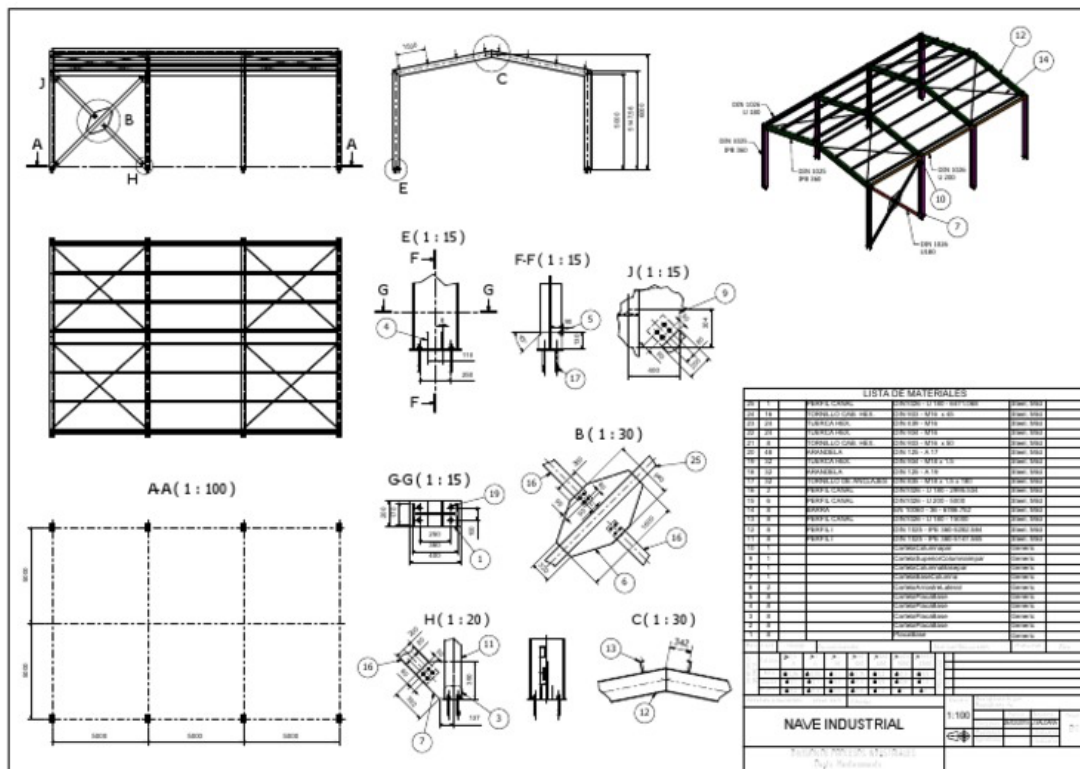


2.4 Planos de montaje industrial

Los **planos de montaje industrial** son documentos fundamentales dentro del proceso constructivo y de ingeniería, ya que representan **de manera detallada la forma en que deben ensamblarse, ubicarse y fijarse los equipos, estructuras o sistemas** en una planta industrial o instalación técnica. Estos planos son elaborados durante la etapa de diseño y sirven como guía para los equipos de montaje, supervisores, ingenieros y técnicos que participan en la ejecución de un proyecto.

En este tipo de planos se muestra la **disposición general de los elementos estructurales, mecánicos y eléctricos**, así como la ubicación exacta de cada componente dentro de la planta o taller.

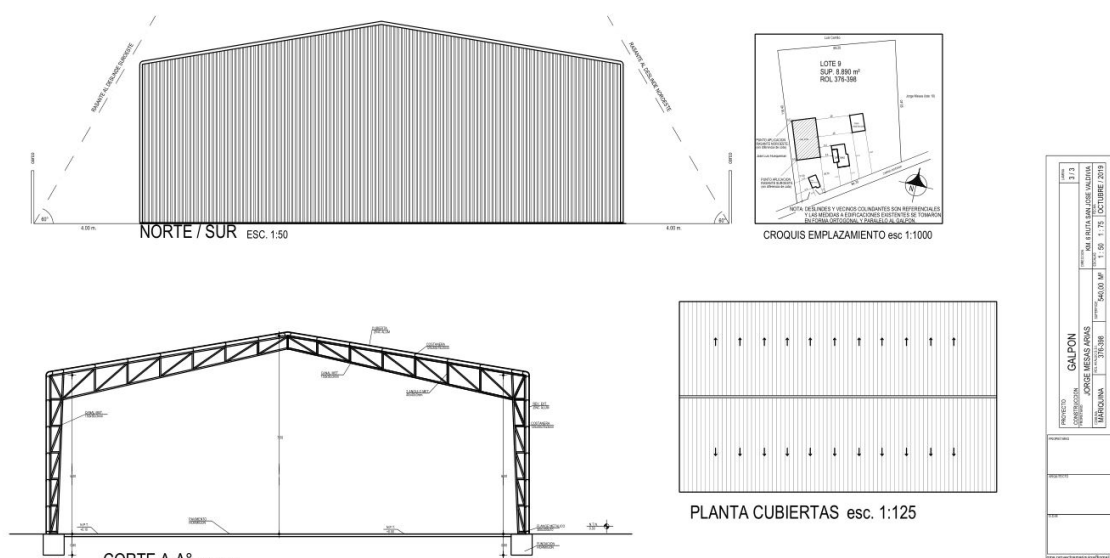
El objetivo principal es **garantizar que todos los elementos se instalen correctamente**, respetando las cotas, niveles, tolerancias y referencias establecidas en el diseño. Además, permiten verificar la **compatibilidad entre diferentes disciplinas** (estructuras, piping, electricidad, ventilación, etc.), evitando interferencias durante el proceso de montaje.



Una característica esencial de los planos de montaje industrial es que **incluyen vistas generales, cortes y detalles** que muestran el posicionamiento tridimensional de los elementos. Cada pieza o equipo suele estar identificada mediante un **código o número de referencia**, el cual se asocia a una **lista de materiales (BOM, Bill of Materials)** donde se especifican sus dimensiones, material, peso, norma y cantidad. También se utilizan **símbolos normalizados** para indicar el tipo de unión o fijación, tales como soldaduras, pernos, anclajes o uniones emperradas.

Los **planos de montaje** también contienen **referencias de ejes, coordenadas y niveles**, los cuales sirven para orientar la instalación dentro del espacio físico real. Es habitual encontrar **cuadros de notas técnicas** que detallan instrucciones de montaje, secuencias de armado, requisitos de alineación, apriete de pernos o soldaduras a ejecutar. En proyectos de gran complejidad, como plantas industriales, refinerías o instalaciones mineras, estos planos se complementan con **planos de detalle e isometrías de piping**, que muestran la trayectoria tridimensional de las tuberías y conexiones.

Los planos de montaje industrial se aplican en una amplia variedad de proyectos: desde el **montaje de naves metálicas, galpones, estructuras portantes y puentes**, hasta la **instalación de equipos industriales**, como motores, bombas, tanques, sistemas de transporte o tuberías de proceso. Gracias a estos planos, los equipos de obra pueden trabajar con precisión, eficiencia y seguridad, asegurando que la construcción final cumpla con las especificaciones técnicas del diseño original.

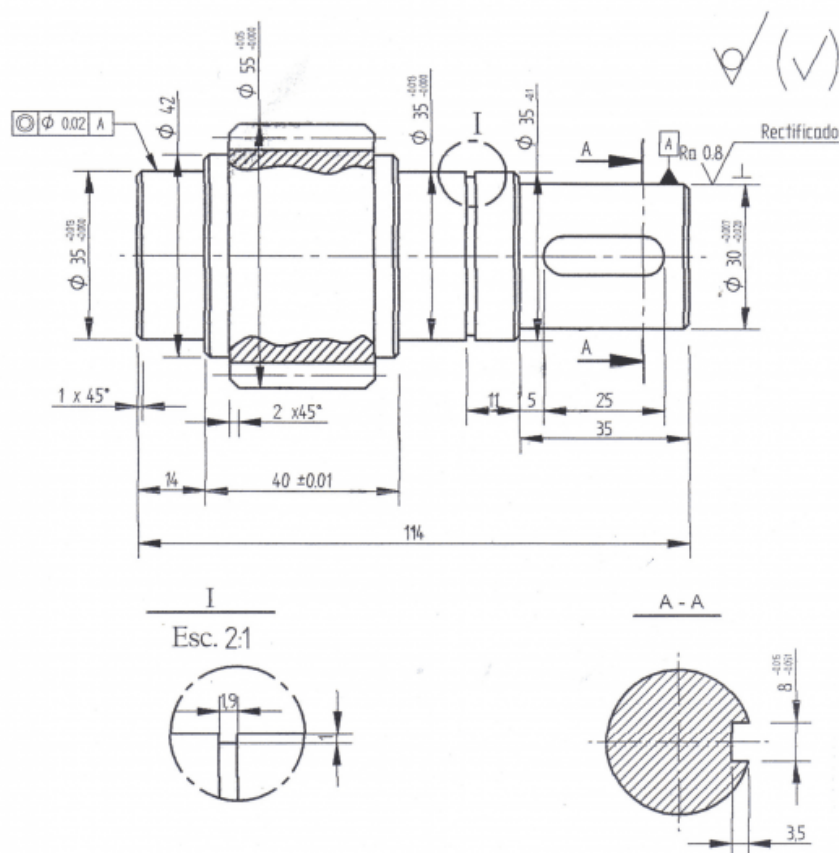


Plano de un galpón

2.5 Planos de montaje mecánico

Los **planos de montaje mecánico** son representaciones técnicas que muestran **cómo se ensamblan, ajustan y relacionan entre sí las diferentes piezas que componen una máquina, equipo o mecanismo**. Constituyen una herramienta esencial dentro del diseño, la fabricación, el mantenimiento y la reparación de sistemas mecánicos, ya que permiten visualizar la estructura completa del conjunto y comprender la función que cumple cada componente dentro del mecanismo total.

A diferencia de los planos industriales, que se enfocan en la ubicación de equipos dentro de una planta o instalación, los planos de montaje mecánico se concentran en el **ensamble interno de las piezas** de una máquina. Su propósito principal es guiar al personal técnico en el **proceso de armado, desmontaje o ajuste**, asegurando que cada componente se instale en la posición correcta, con las tolerancias, ajustes y tipos de unión adecuados. También sirven como base para la verificación de **alineamientos, juegos mecánicos y movimiento relativo** entre piezas móviles.

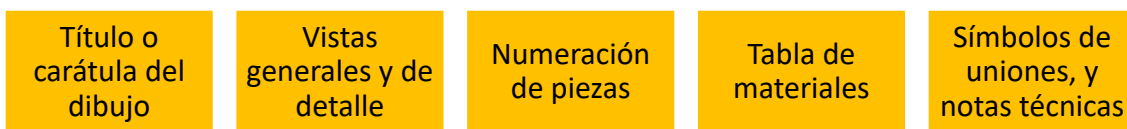


Plano mecánico

En estos planos se representan los **conjuntos y subconjuntos** de una máquina, como motores, bombas, reductores, válvulas o transmisiones. Cada pieza está identificada mediante un **número de referencia o código**, el cual se vincula con una **tabla de materiales o lista de partes (BOM)**, donde se detallan su nombre, material, cantidad, dimensiones y norma de fabricación. Este sistema de codificación facilita tanto la fabricación como el mantenimiento posterior, ya que permite identificar rápidamente las piezas que deben reemplazarse o ajustarse.

Los planos de montaje mecánico utilizan **vistas ortogonales (frontal, lateral y superior)**, **vistas seccionadas** y, en muchos casos, **vistas explotadas o isométricas** que muestran el despiece del conjunto. Las secciones permiten observar el interior de los componentes, como ejes, cojinetes o engranajes, mientras que las vistas explotadas presentan las piezas separadas, indicando el orden y la dirección del montaje mediante flechas o líneas guía. Este tipo de representación es muy útil para técnicos y operarios que deben ensamblar equipos complejos siguiendo un procedimiento específico.

El contenido típico de un plano de montaje mecánico incluye:



Además incluye anotaciones. Por ejemplo, se pueden incluir anotaciones como “Alinear el eje antes de apretar los pernos M12” o “Aplicar grasa lubricante tipo EP-2 antes del cierre del conjunto”. Estos detalles son esenciales para asegurar el correcto funcionamiento y durabilidad de la máquina.

Los **planos de montaje mecánico** se aplican en una gran variedad de ámbitos: desde la **industria metalmeccánica y automotriz**, hasta la **fabricación de equipos industriales, agrícolas y de construcción**. Son indispensables en el diseño de **motores eléctricos, compresores, bombas centrífugas, reductores, sistemas de transmisión, válvulas y herramientas mecánicas**. Gracias a ellos, se garantiza que todas las piezas encajen correctamente y que el sistema funcione conforme a los requerimientos técnicos establecidos.